

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re U.S. Patent Application of)

TAMESHIGE et al.)

Application Number: To be Assigned)

Filed: Concurrently Herewith)

For: METHOD AND PROGRAM FOR EXECUTING A JOB IN)
A REMOTE COMPUTER IN DIFFERENT COMPUTER)
ENVIRONMENT)

ATTORNEY DOCKET NO. NITT.0196)

Honorable Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

**REQUEST FOR PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. § 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Sir:

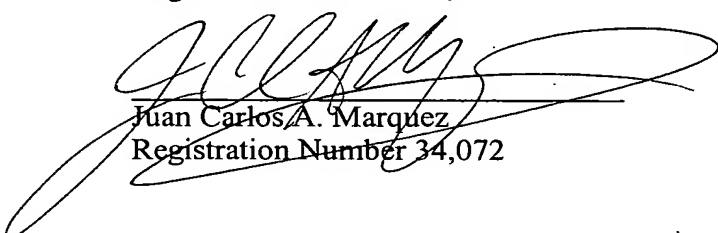
In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of February 28, 2003, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2003-052583.

A certified copy of Japanese patent application 2003-052583 is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher
Registration Number 24,344

REED SMITH LLP
3110 Fairview Park Drive
Suite 1400
Falls Church, Virginia 22042
(703) 641-4200
February 24, 2004



Juan Carlos A. Marquez
Registration Number 34,072

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 2 8 日

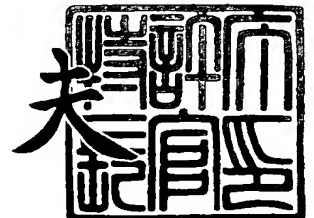
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 5 2 5 8 3
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 2 5 8 3]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立製作所

2 0 0 4 年 2 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NT03P0056

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 9/06

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

 【氏名】 爲重 貴志

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

 【氏名】 高本 良史

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100068504

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小川 勝男

 【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086656

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 恭助

 【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】** 異なる計算機環境におけるジョブ実行方法及びそのプログラム**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

クライアントマシンに投入されたジョブを該クライアントマシンとは計算機環境の異なるサーバマシンで実行する方法であって、該クライアントマシンから該サーバマシンへ該ジョブのジョブ実行要求を発行し、該ジョブ実行要求は実行するジョブのジョブ実行文と環境情報を伴い、該環境情報はボリウム論理パスおよびボリウム物理パスを含み、該サーバマシンは、クライアント側ボリウムに対応するサーバ側ボリウムを割り当ててクライアント側ボリウム上の入力データをサーバ側ボリウムへ転送するよう制御し、該ボリウム論理パスおよび該ボリウム物理パスの情報を該サーバマシンの対応する情報に置き換えるように該ジョブ実行文と該環境情報を変換し、該ジョブを実行することを特徴とする異なる計算機環境におけるジョブ実行方法。

【請求項 2】

ジョブが投入されるクライアントマシンと該クライアントマシンとは計算機環境の異なるサーバマシンとを有するシステムにおいて該クライアントマシンによるジョブ実行要求方法であって、該クライアントマシンは、ポリシー情報に基づいて該ジョブを該サーバマシンで実行するか否か判定し、該サーバマシンで実行すると判定する場合には、該サーバマシンへ該ジョブのジョブ実行要求を発行し、該ジョブ実行要求は実行するジョブのジョブ実行文と環境情報を伴い、該環境情報はボリウム論理パスおよびボリウム物理パスを含み、クライアント側ボリウムに対応するサーバ側ボリウムへ入力データを転送し、該ボリウム論理パスおよび該ボリウム物理パスが該サーバマシンの対応する情報に置き換えられた該ジョブ実行文と該環境情報に従って該ジョブが実行された結果とその課金情報を受け取ることを特徴とする異なる計算機環境におけるジョブ実行方法。

【請求項 3】

ジョブが投入されるクライアントマシンと該クライアントマシンとは計算機環境の異なるサーバマシンとを有するシステムにおいて該サーバマシンによるジョ

ブ実行方法であって、該サーバマシンは、該クライアントマシンから該ジョブのジョブ実行要求を受け取り、該ジョブ実行要求は実行するジョブのジョブ実行文と環境情報を伴い、該環境情報はボリウム論理パスおよびボリウム物理パスを含み、クライアント側ボリウムに対応するサーバ側ボリウムを割り当ててクライアント側ボリウム上の入力データをサーバ側ボリウムへ転送するよう制御し、該ボリウム論理パスおよび該ボリウム物理パスの情報を該サーバマシンの対応する情報に置き換えるように該ジョブ実行文と該環境情報を変換し、該ジョブを実行することを特徴とする異なる計算機環境におけるジョブ実行方法。

【請求項 4】

該サーバマシンは計算機論理分割された複数の論理計算機を備え、該ジョブ実行要求を受け取ったとき該ジョブ実行文を解釈実行可能な論理計算機によって該ジョブを実行することを特徴とする請求項 3 記載の異なる計算機環境におけるジョブ実行方法。

【請求項 5】

該環境情報は該ジョブで実行するプログラムの名称とそのバージョンの情報を含み、該サーバマシンは、該バージョンの該プログラムが該サーバマシンにインストールされているか否か判定し、インストールされていないプログラムを該サーバマシンに組み込むことを特徴とする請求項 3 記載の異なる計算機環境におけるジョブ実行方法。

【請求項 6】

該サーバマシンは、該ジョブ実行文中に記述された計算機資源使用量をサービスレベル契約についての情報に従って変更したジョブ実行文により該ジョブを実行することを特徴とする請求項 3 記載の異なる計算機環境におけるジョブ実行方法。

【請求項 7】

ジョブが投入されるクライアントマシンと該クライアントマシンとは計算機環境の異なるサーバマシンとを有するシステムにおいて該クライアントマシンに、ポリシー情報に基づいて該ジョブを該サーバマシンで実行するか否か判定する機能と、該サーバマシンで実行すると判定する場合には、該サーバマシンへ該ジ

ジョブのジョブ実行要求を発行する機能と、該ジョブ実行要求は実行するジョブのジョブ実行文と環境情報を伴い、該環境情報はボリウム論理パスおよびボリウム物理パスを含み、クライアント側ボリウムに対応するサーバ側ボリウムへ入力データを転送する機能と、該ボリウム論理パスおよび該ボリウム物理パスが該サーバマシンの対応する情報に置き換えられた該ジョブ実行文と該環境情報に従って該ジョブが実行された結果とその課金情報を受け取る機能とを実現させるためのプログラム。

【請求項 8】

ジョブが投入されるクライアントマシンと該クライアントマシンとは計算機環境の異なるサーバマシンとを有するシステムにおいて該サーバマシンに、

該クライアントマシンから該ジョブのジョブ実行要求を受け取る機能と、該ジョブ実行要求は実行するジョブのジョブ実行文と環境情報を伴い、該環境情報はボリウム論理パスおよびボリウム物理パスを含み、クライアント側ボリウムに対応するサーバ側ボリウムを割り当ててクライアント側ボリウム上の入力データをサーバ側ボリウムへ転送するよう制御する機能と、該ボリウム論理パスおよび該ボリウム物理パスの情報を該サーバマシンの対応する情報に置き換えるように該ジョブ実行文と該環境情報を変換する機能と、該ジョブを実行する機能とを実現させるためのプログラム。

【請求項 9】

該サーバマシンは計算機論理分割された複数の論理計算機を備え、さらに該サーバマシンに、該ジョブ実行要求を受け取ったとき該ジョブ実行文を解釈実行可能な論理計算機によって該ジョブを実行する機能を実現させるための請求項 8 記載のプログラム。

【請求項 10】

該環境情報は該ジョブで実行するプログラムの名称とそのバージョンの情報を含み、該サーバマシンに、該バージョンの該プログラムが該サーバマシンにインストールされているか否か判定する機能と、インストールされていないプログラムを該サーバマシンに組み込む機能とを実現させるための請求項 8 記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、計算機ジョブを実行する技術に係わり、特にジョブが投入された計算機とは異なる計算機環境の計算機でジョブを実行する技術に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、サービスやソフトウェア、インフラストラクチャーの購入や供給および維持において、必要経費削減を目的としたアウトソーシング化が進んでいる。必要な計算機資源を必要な時に使用し、使用量に応じて料金を支払う、「オンデマンド」型の計算機利用が提案され、従来からあるデータセンタやユーティリティーセンタといった計算機センタに代表される豊富な計算資源を有する計算機へのアウトソーシングが進みつつある。この動きは、グリッドコンピューティング技術のビジネス分野への適用によって、さらに加速すると考えられる。ここで問題となることは、利用者の持つアプリケーションやプログラムを、実行環境の異なる計算機センタで実行する際に、利用者の要求に応える柔軟性を保ちつつ、いかに利用者の負担を低減するかということである。

【0003】

現在運用されている計算機センタでは、利用者の要求に応じた計算機資源の拡張方法として、簡易なインターフェースによる手動型や、負荷などをパラメータとした自動型を提供している。またアプリケーションの実行に関して、特開 2001-195238 号公報（特許文献 1）では、自動的にアプリケーションの実装環境準備を行い、そのアプリケーションを実行する方法を示している。この方法は、Java 仮想計算機の存在を前提として、アプリケーションを実行したい計算機に必要なアプリケーションが存在しない場合、サーバから自動的にそのアプリケーションをダウンロードし、これを起動するというものである（Java は、米国 Sun Microsystems 社の登録商標である）。仮想計算機を前提とし、環境パラメータをダウンロードさせることによって、計算機環境を再構築する必要をなくし、また必要アプリケーションを自動的にダウンロードす

ることで、利用者の負担を軽減している。以上のようにして、計算機資源の拡張に関する利用者の要求に応えつつ、計算環境構築という利用者の負担を軽減することを実現している。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 9 5 2 3 8 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ジョブが投入された計算機とは異なる計算機環境の計算機でこのジョブを実行するためには、元の計算機向けに作成されたジョブ実行文や環境情報を異なる計算機向けのジョブ実行文や環境情報に変更する必要がある。また元の計算機のボリューム上に所在するデータを異なる計算機のボリュームにデータ移動する必要がある。従来技術によれば、このようなジョブ実行文や環境情報の変更およびデータ移動は利用者の介入を必要とし、利用者の負担となっていた。

【0 0 0 6】

本発明の目的は、利用者が意識することなく異なる計算機環境の計算機で自動的にジョブを実行し、利用者の負担を軽減することにある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

本発明は、ジョブが投入された計算機とは異なる計算機環境の計算機によって、ジョブ要求側ボリュームに対応する当該計算機側ボリュームを割り当てて前者ボリューム上のデータを後者ボリュームへ転送するよう制御し、元のジョブ実行文と環境情報をこの計算機向けに変換し、要求されたジョブを実行する技術を特徴とする。

【0 0 0 8】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0 0 0 9】

図 1 は、本実施形態の異なる計算機環境でジョブを実行するシステムの構成図

を示している。101と105はそれぞれクライアント側（顧客サイト）、サーバ側（外部サイト）の物理計算機であり、計算機資源や計算機環境は同じか、または異なる構成を持つ。

【0010】

物理計算機101は、OS（オペレーティングシステム）103とクライアント側ジョブ管理機構104を備えており、物理計算機101に対しジョブ102が投入される。クライアント側ジョブ管理機構104において、ジョブ102を物理計算機101で実行するか、または物理計算機105で実行するかを判断する。判断基準は、利用者があらかじめクライアント側ジョブ管理機構104にポリシーとして与える。

【0011】

一方、物理計算機105は、物理計算機105の計算機資源を分割して複数の論理計算機を実現するための資源分割機構106と資源分割によって構築される論理計算機107、108、109、…を有している。論理計算機の個数は、少なくとも1個であり、そのうちの1つは、物理計算機105の計算機資源を管理する論理計算機107に割り当てられる。論理計算機107は、管理OSを有し、管理OSは管理統制機構110を含んでいる。

【0012】

クライアント側ジョブ管理機構104は、ジョブ102を物理計算機105で実行すると判断したとき、管理統制機構110を介して資源分割機構106に対し計算機資源を論理分割するよう要求し、論理計算機の構築とOS起動要求を出す。論理計算機108及び109は、管理統制機構110からのOS立ち上げ要求を受け、資源分割機構106によって起動される。

【0013】

物理計算機105上に存在する論理計算機107以外の論理計算機108、109、…は、サーバ側ジョブ管理機構112を含む。サーバ側ジョブ管理機構112は、転送されてきたジョブ102の実行文を解析し、物理計算機105の計算機資源を用いてジョブ102を物理計算機105で実行する機能を備えている。ジョブ102を物理計算機105に投入後、クライアント側ジョブ管理機構1

04と管理統制機構110、資源分割機構106と管理統制機構110、管理統制機構110とサーバ側ジョブ管理機構112との間でそれぞれジョブ102を実行するために必要なコマンドやデータの転送が行われ、物理計算機105上にジョブ102を実行可能な環境が自動的に構築される。サーバ側ジョブ管理機構112は、物理計算機105で実行要求が出されたジョブ111も実行可能である。

【0014】

実行されたジョブ102の結果は、課金情報とともにサーバ側ジョブ管理機構112から管理統制機構110を通じてクライアント側ジョブ管理機構104へと転送され、クライアント側ジョブ管理機構104が受け取った課金情報を物理計算機101の課金情報に統合する。なお物理計算機101の代わりにある物理計算機上に論理分割され、OS103及びクライアント側ジョブ管理機構104を備える論理計算機であってもよい。その論理計算機は、物理計算機105上に資源分割機構106によって論理分割された論理計算機の1つであってもよい。以上説明した運用方法により、クライアントマシンにジョブを投入した利用者は、サーバ側の環境構築を一切することなく、またジョブ実行文を書き換えることなく、あたかもクライアントマシンでジョブが実行されているかのようにしてサーバ側の計算機資源を利用することができる。また課金情報をクライアントマシンに転送する仕組みを持つことによって、計算機資源の使用量に応じた課金を行うことができる。

【0015】

図2は、本発明によるジョブ実行技術を用いて、1つまたは複数の顧客サイト(201、202、203、204、205、206、207)と1つまたは複数の外部サイト(211、212、213)をネットワーク接続した様子を示している。ここで例えば顧客サイト201、203又は206は、クライアント側の機能を有するとともにサーバ側の機能を有する。本発明は、顧客サイト(201、202、203、204、205、206、207)と1つまたは複数の外部サイト(211、212、213)間、及び顧客サイト(201、202、203、204、205、206、207)とその他の1つまたは複数の顧客サイ

ト(201、202、203、204、205、206、207)間といった、他サイトの計算機資源利用が発生する場合に適用することができる。これにより有閑計算機資源の有効利用や計算機資源の売買が可能となる。

【0016】

図3は、クライアント側ジョブ管理機構104の内部構成を示している。クライアント側ジョブ管理機構104は、ジョブ振分機能303、ポリシーテーブル304および課金情報統合機構305で構成される。ジョブ102が投入された後、ジョブ振分機構303が図5に示すポリシーテーブル304を参照し、物理計算機101でジョブ102を実行するか物理計算機105上の論理計算機108、109で実行するかを決定する。物理計算機101で実行するときは、OS104の下で実行される。また物理計算機105で実行するときは、ジョブ102、図7に示す実行情報、図8に示す環境情報およびユーザプログラム(図示せず)がジョブ振分機構303から物理計算機105へ転送される。これらの情報より、物理計算機105は、クライアントマシンのジョブ実行環境を物理計算機105上に構築する。以上の手続きで、ジョブ102をサーバ側の論理計算機108、109上で実行するために必要な情報が送られることになる。またクライアント側ジョブ管理機構104の課金情報統合機構305は、ジョブ102の実行が物理計算機105で完了した際に、物理計算機105より転送されてくるサーバ側の課金情報を取得し、サーバ側の課金情報と物理計算機101に蓄積されているクライアント側の課金情報(図22に示す)とを統合する。これにより、サーバ側の課金情報をクライアント側の物理計算機101において知ることができる。

【0017】

図4は、ジョブ102の例を示している。ジョブ実行文401には、使用PP(プログラムプロダクト)名、メモリ使用量、CPU時間が402や404に、使用ボリューム名が403や405に記されている。ジョブ実行文401を解析することによって、使用PP名、メモリ使用量、CPU時間、使用ボリューム名、ボリューム使用個数を知ることができる。ここで示したジョブ実行文は一例である。ジョブ実行文401を構成する情報が1つまたは複数のファイルに記述されてい

てもよい。

【0 0 1 8】

図5は、ポリシーテーブル304の例を示している。ジョブ実行文401を解析した結果、カラム501記載の項目についてカラム502記載のしきい値を比較しカラム503記載の条件に合致した場合、ジョブ102を物理計算機105で実行するという判断をする。逆に合致しない場合は、ジョブ102を物理計算機101で実行するという判断をする。このポリシーテーブル304には、優先順位をつける、1つまたは複数の項目をグループ化してグループ全体が条件を満足しなければ合致したと判断しない、1つまたは複数のグループが条件を満足しなければ合致したと判断しないといった判定基準を付加することで利用者の使い勝手を向上させることができる。

【0 0 1 9】

図6は、ジョブ振分機構303の処理フローを示している。ステップ601では、ジョブ実行文401を解析し、使用PP名、メモリ使用量、CPU使用時間や使用ボリューム名を抜き出す。ステップ602でポリシーテーブル304を参照し、ステップ605や607でジョブ実行文の対象項目がカラム503記載の条件と合致するかどうかを判定する。ステップ605や607といった分岐の数は、カラム503記載の条件数に対応して増減するが、どれか1つでも合致する場合は、ステップ606に示される処理を実行する。ステップ606の処理とは、物理計算機105に対してジョブ実行文401、図7に示す実行情報、図8に示す環境情報およびユーザプログラム（図示せず）をジョブ振分機構303から物理計算機105へ転送することである。ここでユーザプログラムとは、クライアント側でコーディングしたソースレベルのユーザOWNコーディングであり、ハードウェアに依存しないような言語で記述されているものとする。ユーザプログラムはオプションであり、なくともよい。逆にジョブ実行文の対象項目がカラム503記載の条件と合致しない場合は、ステップ608の処理が実行される。ステップ608では、ジョブ102は物理計算機101上で実行される。

【0 0 2 0】

図7は、実行情報の例を示している。これは、ジョブ振分機構303において

ステップ 601 でジョブ実行文から抜き出された情報であり、カラム 701 はジョブ 102 が使用する計算機資源を、カラム 702 は設定値を示している。ボリューム容量は OS 103 から取得された情報であり、必要に応じて設定する。その他必要に応じてブロックサイズ、レコードサイズ、性能要求、信頼度要求などのディスク属性を設定することができる。これらディスク属性は、OS 103 から取得可能な範囲とする。

【0021】

図 8 は、環境情報の例を示している。カラム 801 に示される項目は、ジョブ振分機構 303 においてステップ 601 でジョブ実行文から抜き出された情報と、物理計算機 101 の OS 103 が保持しているボリューム物理パスと組み込み済み PP 情報である。カラム 802 は、カラム 801 に対する値が示されている。物理計算機 105 で、ジョブ 102 を実行するときに必要な PP は、この環境情報に含まれている。ただし PP 情報のうち、PP 名称と PP バージョンがキー情報であり、PP 論理パスと PP 物理パスはオプションである。またジョブ実行文 401 に記載されているボリュームの論理パスとその物理パスをサーバ側のボリュームの論理パスと物理パスに変換することによって、論理パスや物理パスが異なるボリュームに接続されている計算機においてジョブ 102 に必要なデータの読み出しや書き出しが可能となる。

【0022】

図 9 は、物理計算機 105 の論理計算機 107 上に存在する管理統制機構 110 の内部構成を示している。管理 OS 上の管理統制機構 110 は、サーバ環境構築機構 903、課金情報転送機構 904 とサービスレベル契約テーブル 905 から構成される。サーバ環境構築機構 903 の役割は、大きく 4 つ存在する。1 つ目は、物理計算機 101 のジョブ振分機構 303 からジョブ実行文 401 や図 7 に示す実行情報、図 8 に示す環境情報およびユーザプログラム（図示せず）を取得することである。2 つ目は、これらの情報取得を契機に資源分割機構 106 へ実行情報とサービスレベル契約に基づいた論理計算機の資源分割を要求することである。3 つ目は、資源分割機構 106 から資源分割完了通知を受け取り OS 起動要求を出し、同時に論理計算機に割り当てられたボリュームの論理パス名と物理

パス名を取得し環境情報（図 8）を用いてボリウムの対応テーブルを作成し、これを基に物理計算機 1 0 1 のボリウムから物理計算機 1 0 5 のボリウムにジョブ 1 0 2 を実行するために必要なデータを転送することを OS 1 0 3 に要求することである。4 つ目は、作成したボリウムの対応テーブルを資源分割された論理計算機上に起動された OS 1 0 8 に転送することである。対応テーブルの作成については、図 1 3 に示す。これにより、物理計算機 1 0 1 で実行するために作成されたジョブ実行文 4 0 1 やユーザプログラムで必要となるデータを物理計算機 1 0 5 上で読み出すことが可能となる。

【 0 0 2 3 】

課金情報転送機構 9 0 4 は、論理計算機 1 0 8 や 1 0 9 でジョブ 1 0 2 が実行されたことによる課金情報を物理計算機 1 0 1 へ転送する役割を持っている。これにより、物理計算機 1 0 5 の課金情報を物理計算機 1 0 1 の蓄積した課金情報に統合することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

サービスレベル契約テーブル 9 0 5 は、資源分割機構 1 0 6 に資源分割要求を出す際に計算機分割の指標に用いられる。具体的には、利用者ごとにメモリ使用量を多く取ったり、CPU 使用時間を少なく取ることができるようにする。これにより、メモリを大量に使用する大規模なジョブを実行することが可能になったり、クライアント側マシンよりもサーバ側マシンが高性能なときには占有時間を短くするなど、利用者の要求に応じた計算機資源の運用を行うことができる。また CPU やメモリを専有で使用するか共有で使用するかの選択肢を設けることによって、CPU やメモリを専有してジョブ完了に重点を置いた運用にするのか、それらを共有する、つまり課金に重点を置いた運用にするのかを選択することができるため、利用者の多様な要求に応えることができる運用方法を実施できる。

【 0 0 2 5 】

図 1 0 は、管理統制機構 1 1 0 の処理フローを示している。ステップ 1 0 0 1 で、受け取った情報が物理計算機 1 0 1 から発信されたものかどうかを判定する。物理計算機 1 0 1 から発信された情報ならば、ステップ 1 0 0 4 に示されるようにサーバ環境構築機構 9 0 3 へ転送する。また資源分割機構 1 0 6 から発信さ

れた情報かどうかをステップ 1 0 0 2 で判断し、条件に合致する場合も同様にサーバ環境構築機構 9 0 3 へ転送する。受け取った情報の発信元が物理計算機 1 0 1 でも資源分割機構 1 0 6 でもないときは、論理計算機 1 0 8 や 1 0 9 から発信された情報、つまり課金情報であると判断し、ステップ 1 0 0 3 に示されるように課金情報転送機構 9 0 4 へ転送する。

【 0 0 2 6 】

図 1 1 は、課金情報転送機構 9 0 4 の処理フローを示している。ステップ 1 1 0 1 に示されるように、論理計算機 1 0 8 や 1 0 9 の課金情報を受け取った課金情報転送機構 9 0 4 は、この課金情報を物理計算機 1 0 1 へ転送する。

【 0 0 2 7 】

図 1 2 は、サーバ環境構築機構 9 0 3 の処理フローを示している。ステップ 1 2 0 1 と 1 2 0 4 で、受け取った情報が物理計算機 1 0 1 からの情報か、資源分割機構 1 0 6 からの情報かを判断する。ステップ 1 2 0 2 で、サービスレベル契約に基づき、計算機資源使用量を増減させ、資源分割機構 1 0 6 へ資源論理分割再構成を要求する。これにより、自動的に利用者の必要とする計算機資源を動的に割り当てることが可能となる。ステップ 1 2 0 3 では、論理分割された区画に OS 起動要求を出す。このとき起動される OS は、少なくともクライアント側から受け取ったジョブ実行文を解釈して実行可能な OS である必要がある。ステップ 1 2 0 5 では、論理分割されたことによって割り当てられた物理計算機 1 0 5 のボリュームと環境情報（図 8）から、ボリュームの対応テーブルを作成する。ステップ 1 2 0 6 では、対応テーブルを物理計算機 1 0 1 へ転送し、対応テーブルに応じた入力データの転送を物理計算機 1 0 1 へ要求する。これにより、ジョブ 1 0 2 で必要となる入力データを確実に物理計算機 1 0 5 に転送することが可能となり、さらに物理計算機 1 0 1 で実行することが想定されたジョブ実行文 4 0 1 に記載されたボリュームの論理パスと物理パスを物理計算機 1 0 5 用に読み替えることも可能となる。

【 0 0 2 8 】

図 1 3 は、サービスレベル契約テーブル 9 0 5 の例を示している。カラム 1 3 0 1 に計算機資源としきい値を、カラム 1 3 0 2 に契約内容を表している。この

例では、クライアント側のCPU時間やメモリ使用量など計算機資源の使用量をサーバ側では契約されたウェイトを掛けたものとして扱うことを示している。物理計算機101と物理計算機105の性能比やメモリコストの差や使用時間帯に応じて契約されたレートを掛けるようにしてもよい。このようにサービスレベル契約テーブル905を参照することによって、自動的に利用する計算機資源を柔軟に使用することが可能となる。図13では、利用者ごとにテーブルを持つ運用方法を示しているが、1つのテーブルで一括管理する方法やグループごとに管理する方法でも良い。

【0029】

図14は、ボリウムの対応テーブルを作成する段階を示している。クライアント側1401とサーバ側1403で保持しているそれぞれのボリウム群1402と1404を対応付けるテーブル1405を作成する。この例では、クライアント側のボリウム論理パスVOL1, VOL2, VOL3に対応してそれぞれサーバ側のボリウム論理パスVOLa, VOLb, VOLcを割り当てたことを示している。サーバ側の各ボリウムの記憶容量は、クライアント側の対応するボリウムの記憶容量以上でなければならない。またクライアント側で指定するその他のディスク属性があれば、サーバ側は指定されたディスク属性を満足するようにディスクのボリウムを選択するものとする。

【0030】

図15は、対応テーブル1405に基づき、クライアント側1401からサーバ側1403へデータが転送される様子を示している。

【0031】

図16は、サーバ環境構築機構903が持つPP組込機能について示している。クライアント側から取得した環境情報1602に記載されたPP組み込み情報とサーバ側の環境情報1605に記載されたPP組み込み情報を比較し、サーバ側に組み込まれていないPPやバージョンの古いPPを発見したときは、新規にPPを組み込む要求を出す。要求を受け、論理計算機108がPP組み込みを実行する(1606)。これによりクライアント側で利用できるPP群をすべてサーバ側でも利用可能となる。すでにサーバ側へ組み込まれたPPのバージョンが

新しくクライアント側のバージョンが古い場合には、古いバージョンを組み込む必要はないが、利用者や管理者の判断、または運用方法によっては、古いバージョンを組み込むこともある。

【0032】

図17は、PP組込機能の処理フローを示している。ステップ1701で環境情報を参照する。ステップ1702で、クライアント側PP名称及びバージョンとサーバ側PP及びバージョンを比較する。ステップ1703で、クライアント側に組み込まれているPPがサーバ側に組み込まれているかどうかを判断する。組み込まれていなければ、ステップ1704に示されるようにPPを組み込む。

【0033】

図18は、クライアント側PP情報1801とサーバ側PP情報1802の例を示している。PP情報としては、PP名称1803、PP論理パス1804、PP物理パス1805、PPバージョン1806がある。PP情報1802は、PPの管理プログラムから収集された情報である。比較する対象は、PP名称1803とPPバージョン1806である。PP論理パス1804とPP物理パス1805は、ジョブ102をサーバ側で実行するときにジョブ実行文401を読み替えるときに使用する。具体的には、図19の環境変換機構1904で詳説する。

【0034】

図19は、サーバ側ジョブ管理機構112の内部構成を示している。サーバ側ジョブ管理機構112は、論理計算機108のOS#0上に存在し、ジョブ振分機構1903、環境変換機構1904および課金情報取得機構1905から構成される。ジョブ振分機構1903は、物理計算機101から転送されてきたジョブ102と論理計算機108に直接投入されたジョブ111とを判別する。その後、物理計算機101から転送されてきたジョブ102をボリウムとPPに関する対応テーブルと共に環境変換機構1904へ転送し、論理計算機108に固有のジョブ111については論理計算機108上で実行させる。

【0035】

環境変換機構1904は、ジョブ振分機構1903より取得したボリウムとP

Pに関する対応テーブルに基づき、ジョブ実行文401中のクライアント側記述をサーバ側記述に変換し、またその他環境情報を変換し、論理計算機108上で実行させる。ただし環境変換機構1904はサーバ側ジョブ管理機構112上に存在する必要はなく、ジョブ102を実行する際に適宜変換しても良い。環境変換機構1904によって、ジョブ102はジョブ111と同様に物理計算機105の論理計算機108上で実行可能となる。実行された結果は、サーバ側ジョブ管理機構112から管理統制機構110を通じてクライアント側ジョブ管理機構104へ送られる。

【0036】

課金情報取得機構1905は、ジョブ102を実行した課金情報を取得する機構である。取得した課金情報は、管理統制機構110上の課金情報転送機構904へ転送される。サーバ側ジョブ管理機構112によって、クライアント側101で実行するべく作成されたジョブ102は、サーバ側105上で実行される。

【0037】

図20は、環境変換機構1904の処理フローを示している。ステップ2001で対応テーブルを参照し、ステップ2002でボリウムとPPに関するクライアント側記述と環境情報をサーバ側記述と環境情報へと変換する。

【0038】

図21は、環境変換機構1904の機能を詳しく示している。環境変換機構1904は、サーバ側ジョブ管理機構112上に存在している。変換テーブル2104を用い、クライアント側の変更前実行文・環境情報2105をサーバ側のジョブ実行文と環境情報に変換し、変更後実行文・環境情報2106を得る。変換後の変更後実行文・環境情報2106をOS#0へ転送し、ジョブを実行する。

【0039】

図22は、課金情報取得機構1905の処理フローを示している。ステップ2001でサーバ側で実行されたジョブ102に関する課金情報を取得する。ステップ2002で課金情報転送機構904へ課金情報を転送する。

【0040】

図23は、課金情報取得機構1905について示している。ジョブ102実行

後、利用者の課金情報を課金情報取得機構 1 9 0 5 にて取得し、課金情報転送機構 9 0 4 へ転送する。

【 0 0 4 1 】

図 2 4 は、課金情報の例を示している。この課金情報は、ジョブ # 2 4 0 1、グループ I D 2 4 0 2、ユーザ I D 2 4 0 3、C P U 時間 2 4 0 4 と課金 2 4 0 5 の各項目を有する。構成として、利用者や管理者が利便性を向上させる上で必要となるカラムが増えることもある。

【 0 0 4 2 】

図 2 5 は、課金情報を統合する例を示している。サーバ側課金情報 2 5 0 1 がクライアント側課金情報 2 5 0 2 に統合される。この例では、レコード 2 5 0 3 がレコード 2 5 0 9 へ、レコード 2 5 0 4 がレコード 2 5 1 0 へ、レコード 2 5 0 5 がレコード 2 5 1 1 へ挿入されている。ここでレコード 2 5 0 6 からレコード 2 5 0 8 は、クライアント側に蓄積されている課金情報である。これにより、利用者はサーバ側で実行されたか否かは全く感知する必要がなく、あたかもクライアント側でジョブが実行されたかのように課金情報のみ知ることになる。ただしサーバ側で実行されたジョブの C P U 時間と課金は、サーバ側で収集された数値である。クライアント側で実行されたのかサーバ側で実行されたかを知りたいければ、グループ I D やユーザ I D に文字や記号を付加するか課金情報のカラムを増やし、どこで実行されたかを記載すれば良い。

【 0 0 4 3 】

図 2 6 は、課金情報統合機構 3 0 5 のフローを示している。課金情報統合機構 3 0 5 は、ステップ 2 6 0 1 でサーバ側の課金情報転送機構 9 0 4 より課金情報を取得する。ステップ 2 6 0 2 で、サーバ側課金情報をクライアント側課金情報へ統合する。統合する際、クライアント側課金情報の最後尾にサーバ側課金情報を付加しても良いし、時系列など利用者や管理者の希望するよう課金情報を並び替えても良い。

【 0 0 4 4 】

図 2 7 は、サーバ側課金情報 2 7 0 7 の流れを詳しく示している。サーバ側の課金情報取得機構 1 9 0 5 で取得されたサーバ側課金情報 2 7 0 7 は、課金情報

転送機構 904 を通じて課金情報統合機構 305 へ転送される。その後、クライアント側課金情報 2703 と統合され、統合されたクライアント側課金情報 2702 としてクライアント側 2701 に存在することになる。この流れは、全てジョブ 102 完了を契機に本発明を用い自動で行われるため、利用者の手を煩わすことがない。

【0045】

本実施形態による運用技術において、計算機資源を提供するサーバ側は、管理 OS を持ち、資源分割機構によって計算機資源を適宜動的に論理分割して使用する。計算機資源を提供する運用方法の一形態として、固定された計算機資源分割を利用する方法がある。この場合、サーバ側の論理計算機として 1 つまたは複数のモデルケースを用意し、管理統制機構にてジョブ 102 に最も適したモデルケースを選択しジョブを実行する。例えばサーバ側の各論理計算機は、少なくともクライアント側から受け取ったジョブ実行文を解釈して実行可能な OS が起動されている必要がある。これにより、ジョブ投入を待たずに論理計算機 108, 109, … を起動しておくことができるため、論理分割や OS 起動に要する時間を省くことが可能になる。

【0046】

本発明による運用方法は、ハードウェアのアーキテクチャに依存するものではない。また同様に OS に依存するものではない。

【0047】

【発明の効果】

本発明により、利用者が意識することなく異なる計算機環境の計算機で自動的にジョブを実行し、利用者の負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態のシステムの構成を示す図である。

【図 2】

複数の顧客サイトと複数の外部サイト間を接続するシステムに本発明を適用する場合の例を示す図である。

【図 3】

実施形態のクライアント側ジョブ管理機構 1 0 4 の構成を示す図である。

【図 4】

ジョブ実行文の例を示す図である。

【図 5】

ポリシーテーブルの例を示す図である。

【図 6】

実施形態のジョブ振分機構 3 0 3 の処理フローを示す図である。

【図 7】

実行情報の例を示す図である。

【図 8】

環境情報の例を示す図である。

【図 9】

実施形態の管理統制機構 1 1 0 の構成を示す図である。

【図 1 0】

実施形態の管理統制機構 1 1 0 の処理フローを示す図である。

【図 1 1】

実施形態の課金情報転送機構 9 0 4 の処理フローを示す図である。

【図 1 2】

実施形態のサーバ環境構築機構 9 0 3 の処理フローを示す図である。

【図 1 3】

サービスレベル契約テーブルの例を示す図である。

【図 1 4】

ボリュームの対応テーブル作成を説明する図である。

【図 1 5】

ボリューム上のデータの転送を説明する図である。

【図 1 6】

実施形態の P P 組込機構の構成を示す図である。

【図 1 7】

実施形態の P P 組込機構の処理フローを示す図である。

【図 1 8】

P P 情報の例を示す図である。

【図 1 9】

実施形態のサーバ側ジョブ管理機構 1 1 2 の構成を示す図である。

【図 2 0】

実施形態の環境変換機構 1 9 0 4 の処理フローを示す図である。

【図 2 1】

実施形態の環境変換機構 1 9 0 4 の構成を示す図である。

【図 2 2】

実施形態の課金情報取得機構 1 9 0 5 の処理フローを示す図である。

【図 2 3】

実施形態の課金情報取得機構 1 9 0 5 について示す図である。

【図 2 4】

課金情報の例を示す図である。

【図 2 5】

課金情報を統合する例を示す図である。

【図 2 6】

実施形態の課金情報統合機構 3 0 5 の処理フローを示す図である。

【図 2 7】

実施形態のサーバ側課金情報の流れを説明する図である。

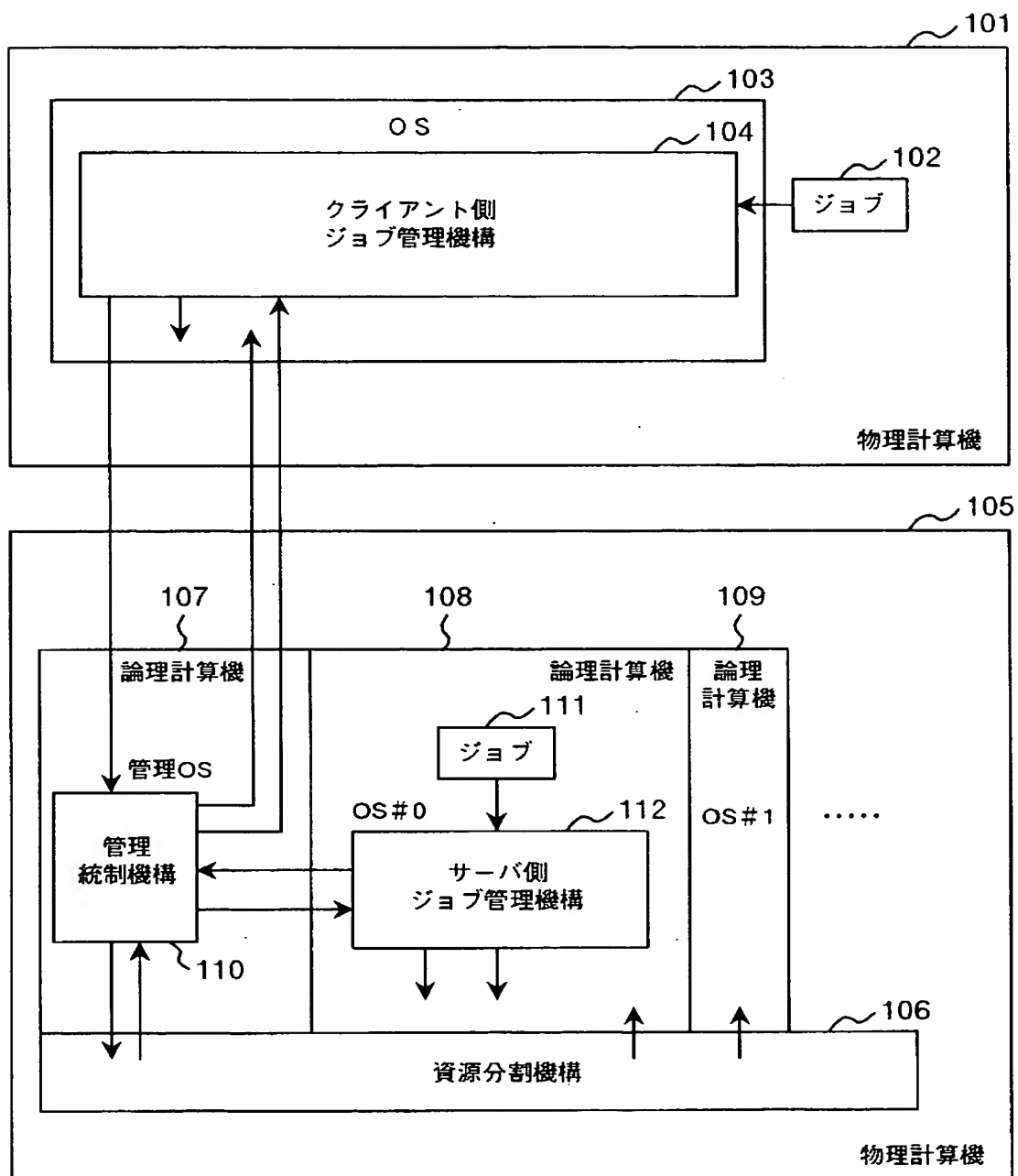
【符号の説明】

1 0 1：（クライアント側）物理計算機、1 0 2：クライアント側ジョブ、1
0 3：（クライアントマシン）OS、1 0 4：クライアント側ジョブ管理機構、
1 0 5：（サーバ側）物理計算機、1 0 6：資源分割機構、1 0 7，1 0 8，1
0 9：論理計算機、1 1 0：管理統制機構、1 1 2：サーバ側ジョブ管理機構

【書類名】 図面

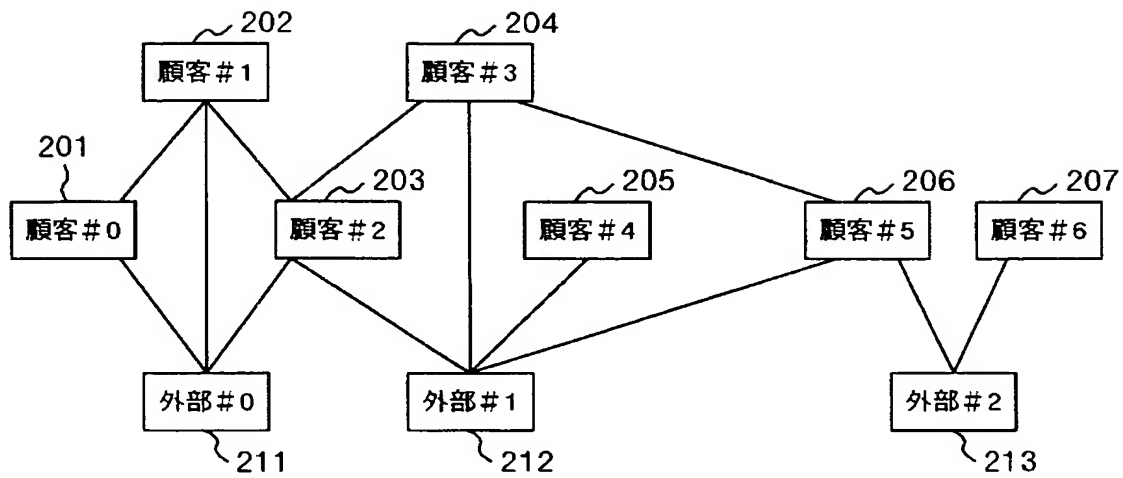
【図 1】

図 1



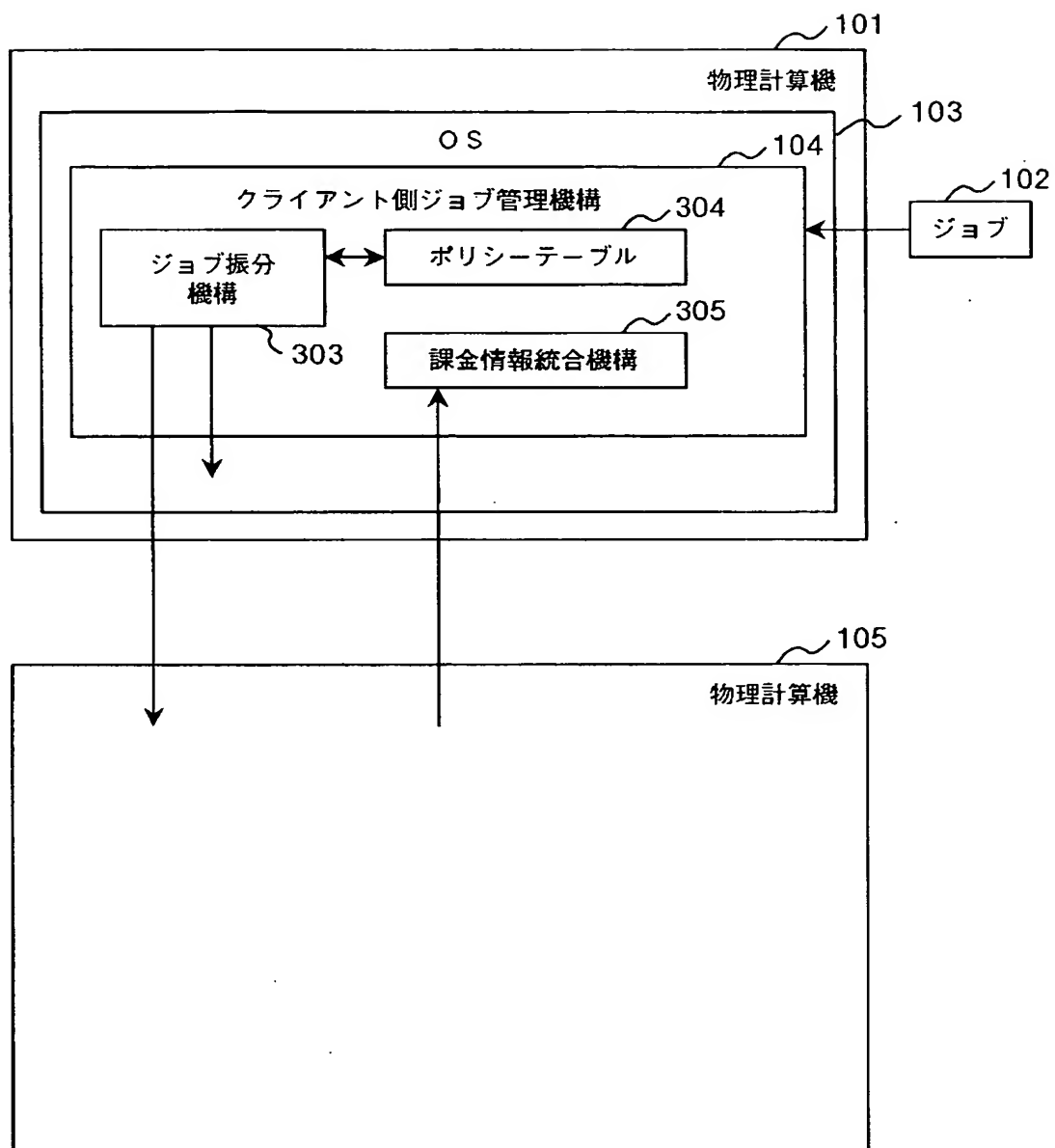
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

```
//USERNUMBER1 JOB 1,' CATALOG'
//JOBCAT DD DSN=XXXX. IJK, DISP=SHR
//DEFCL EXEC PGM=PROGRAM1, REGION=1024K, TIME=1439
//CLVOL1 DD VOL=SER=VOL1, DISP=OLD, UNIT=8598
//SYSPRINT DD SYSOUT=A
//SYSIN DD *
DEFINE CLUSTER (NAME (XXX. XX. XXXX)
FILE (A00001)
VOLUME (XYZ1)
CYL (5)
SHR (2)
CISZ (4096)
RECORDSIZE (4089 4089)
SPEED
UNIQUE
CATALOG (XXXX. IJK) ;
/ *
//ALLOCATE EXEC PGM=PROGRAM2, REGION=1024K
//ABCSOBJ DD DSN=XXXX. YYYY. ZZZZ, DISP=(NEW, CATLG),
// SPACE=(CYL, (1, 1, 7)),
// VOL=SER=VOL2, UNIT=8598,
// DCB=(RECFM=U, BLKSIZE=6144, DSORG=PO)
//
```

【図 5】

図 5

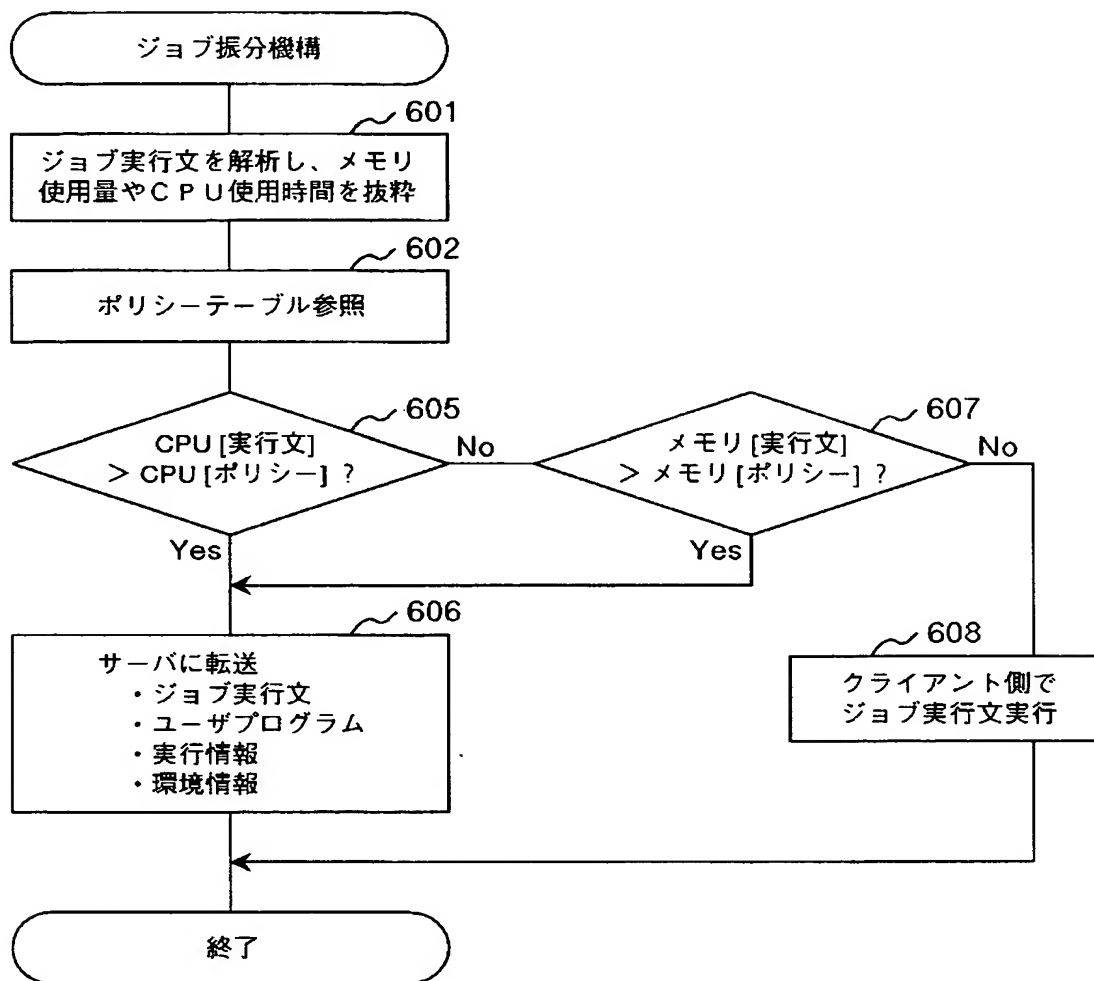
304 ポリシーテーブル

501 502 503

項目	しきい値	条件
CPU時間	1000	>
メモリ使用量	1024K	>
PP名	PROGRAM1	=
⋮	⋮	⋮

【図 6】

図 6



【図 7】

図 7

701 計算機資源	702 設定値
CPU時間	1439
メモリ使用量	1024K
使用ボリューム	VOL1
ボリューム容量	40GB
使用ボリューム	VOL2
ボリューム容量	40GB
使用ボリューム	VOL3
ボリューム容量	40GB
⋮	⋮

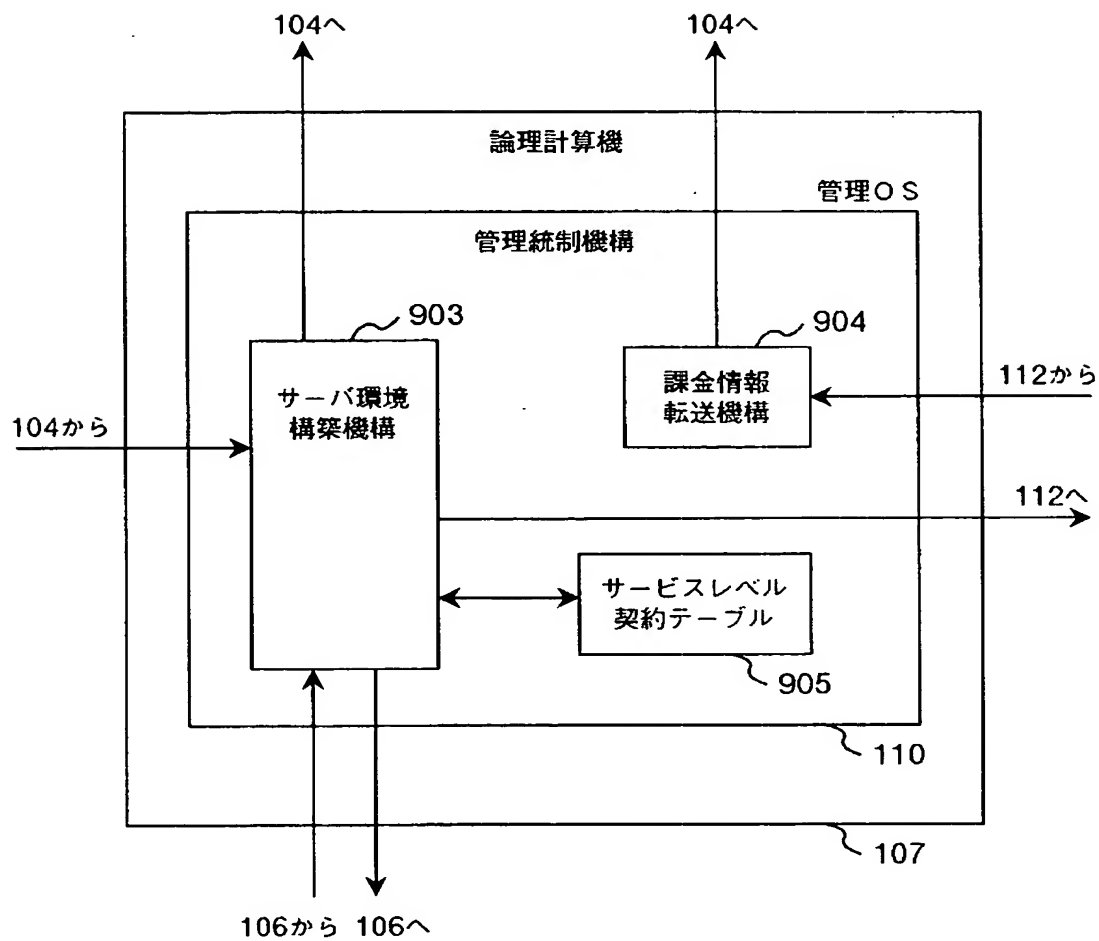
【図 8】

図 8

項目	値
ポリウム論理バス	VOL1
ポリウム物理バス	AAAA
ポリウム論理バス	VOL2
ポリウム物理バス	BBBB
ポリウム論理バス	VOL3
ポリウム物理バス	CCCC
P P 名称	AAA
P P 論理バス	PROGRAM1
P P 物理バス	VOL10. XXX
P P バージョン	01-02-03
P P 名称	BBB
P P 論理バス	PROGRAM2
P P 物理バス	VOL10. YYY
P P バージョン	04-05-06
⋮	⋮

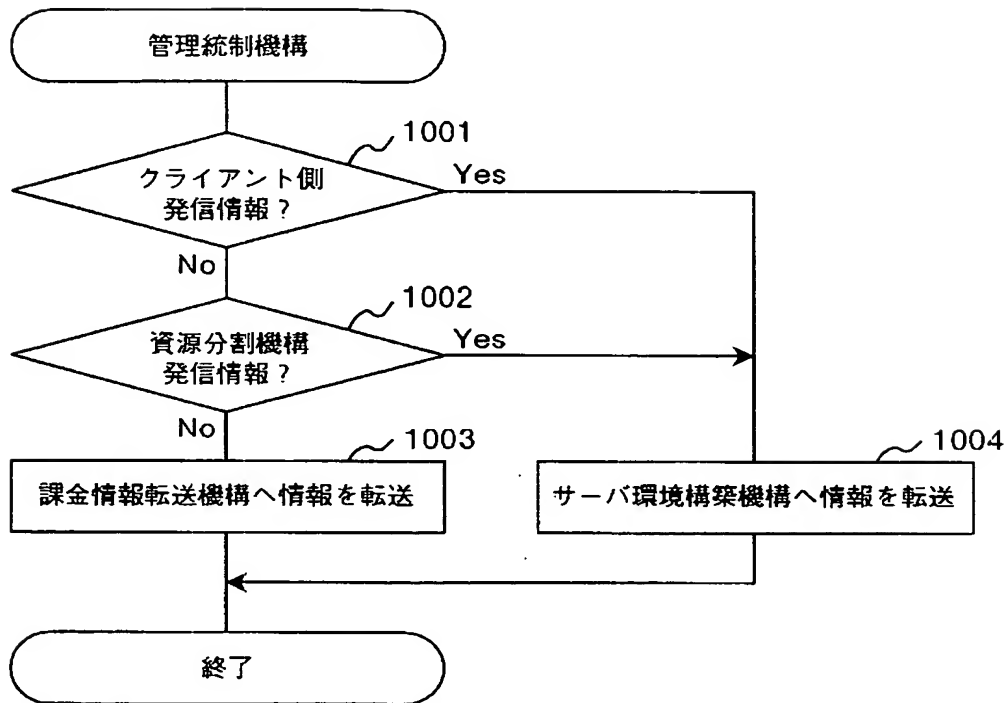
【図 9】

図 9



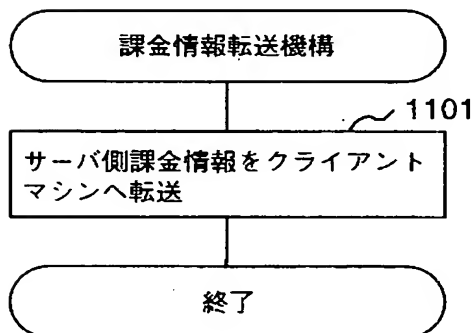
【図 10】

図 10



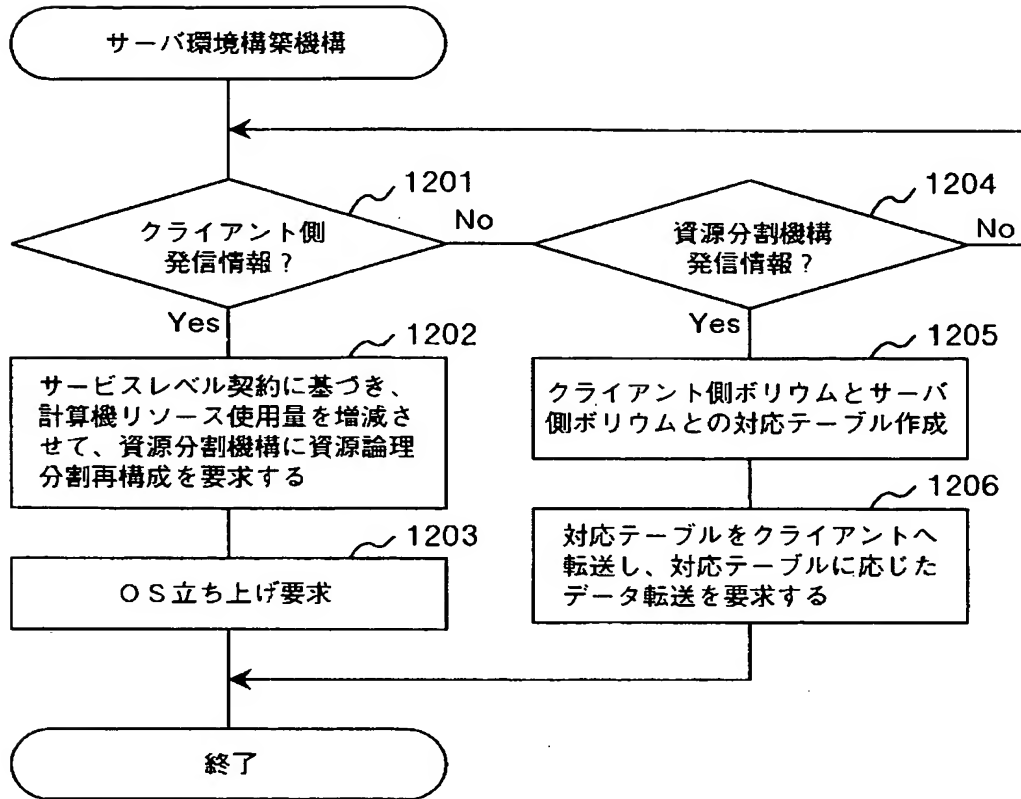
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



【図 13】

図 13

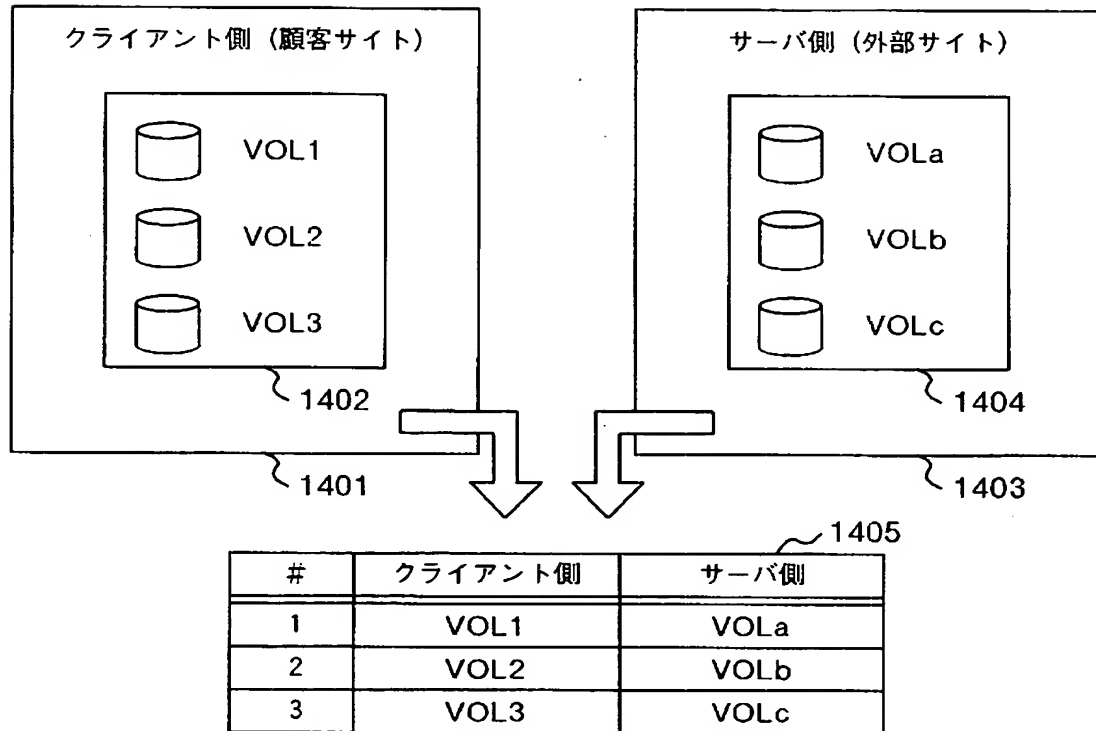
905 サービスレベル契約テーブル

1301			1302	
#	計算機資源	契約内容	利用者 # 1	
1	CPU時間 500秒以上	×1	利用者 # 2	
2	CPU時間 500秒未満	×0.2	利用者 # 3	
3	メモリ 100M以上	×2	利用者 # 4	
4	メモリ 100M未満	×10		
⋮	⋮	⋮		⋮

⋮

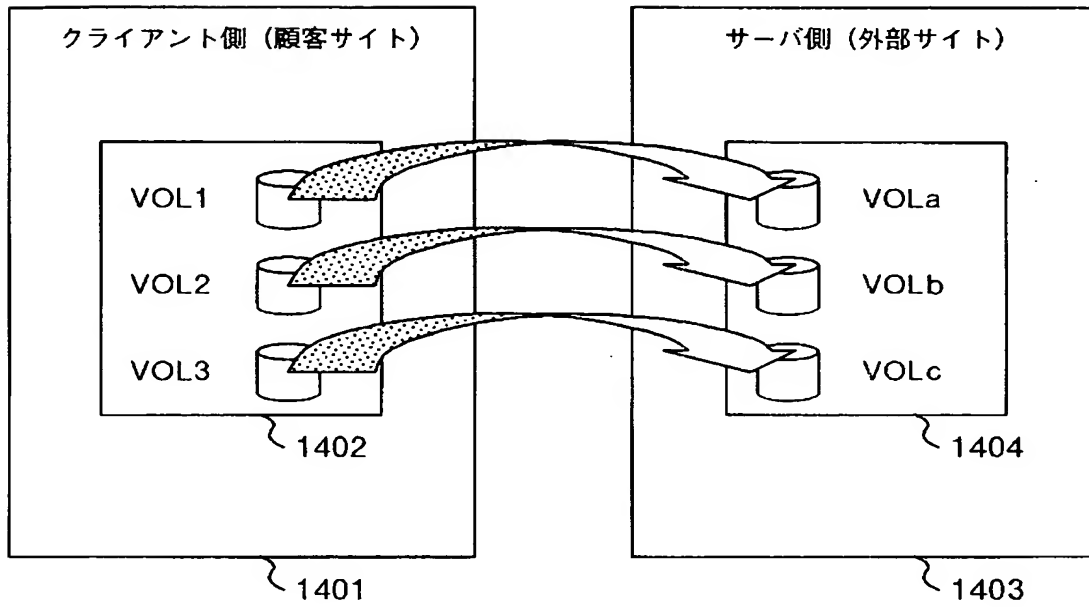
【図 14】

図 14



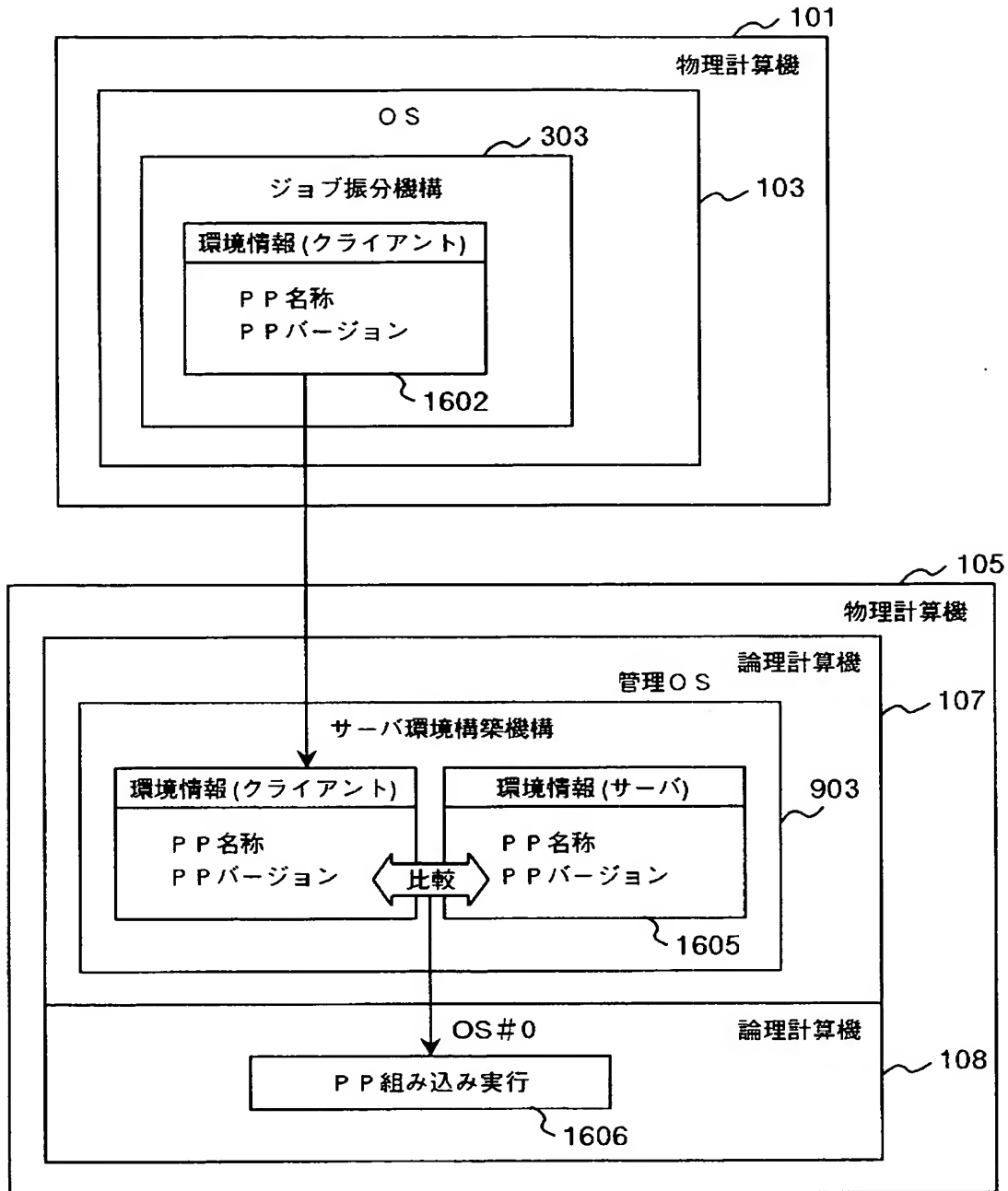
【図 15】

図 15



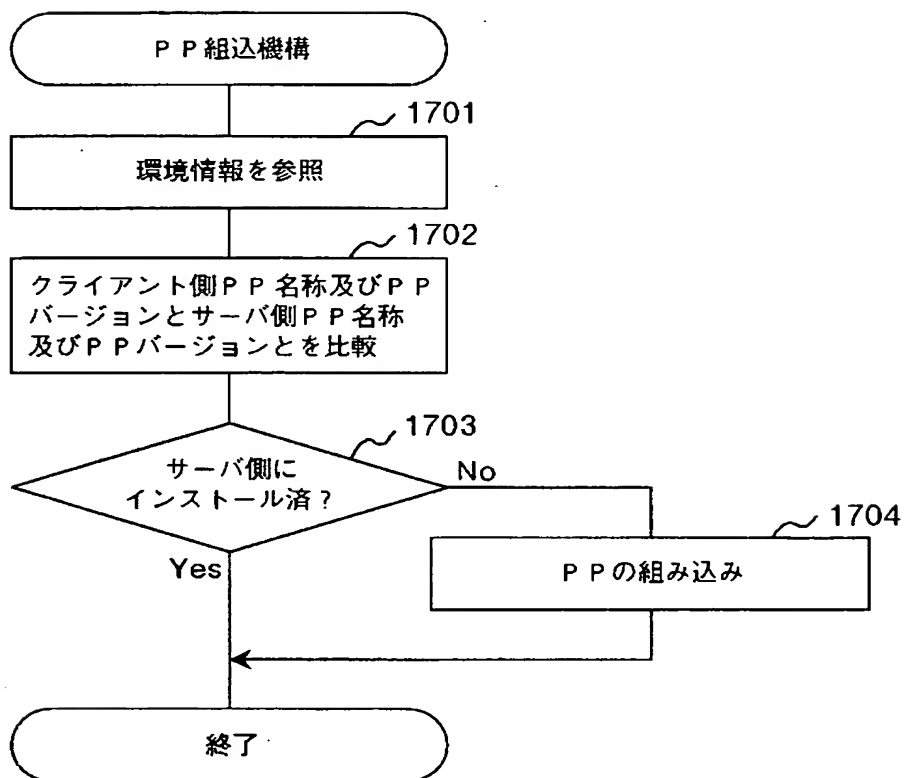
【図 16】

図 16



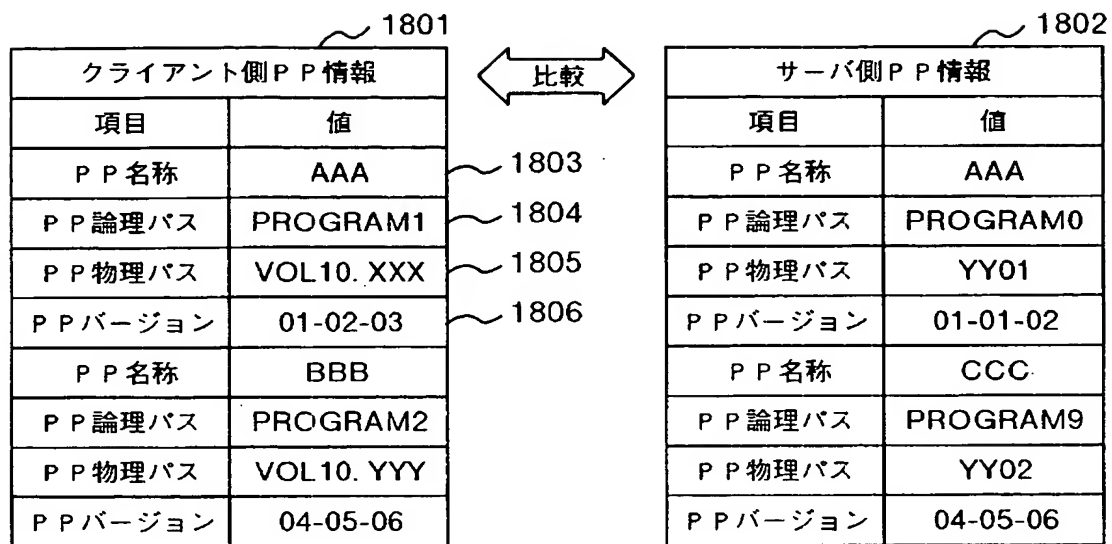
【図 17】

図 17



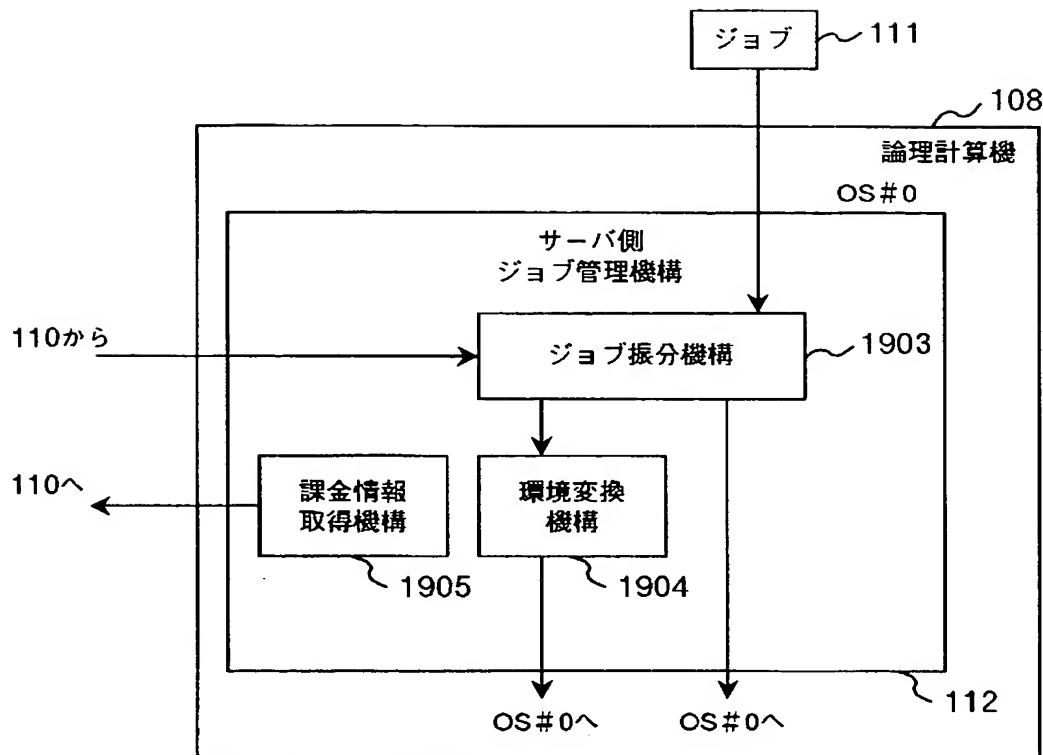
【図 18】

図 18



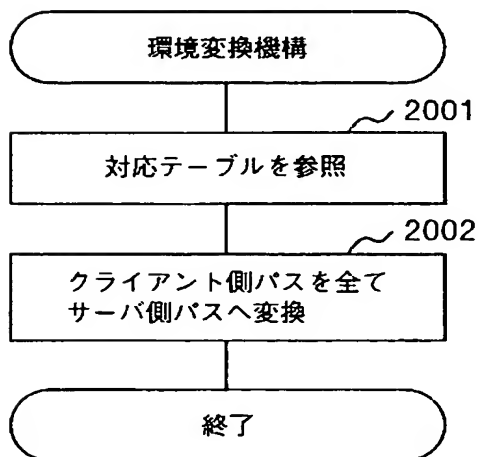
【図 19】

図 19



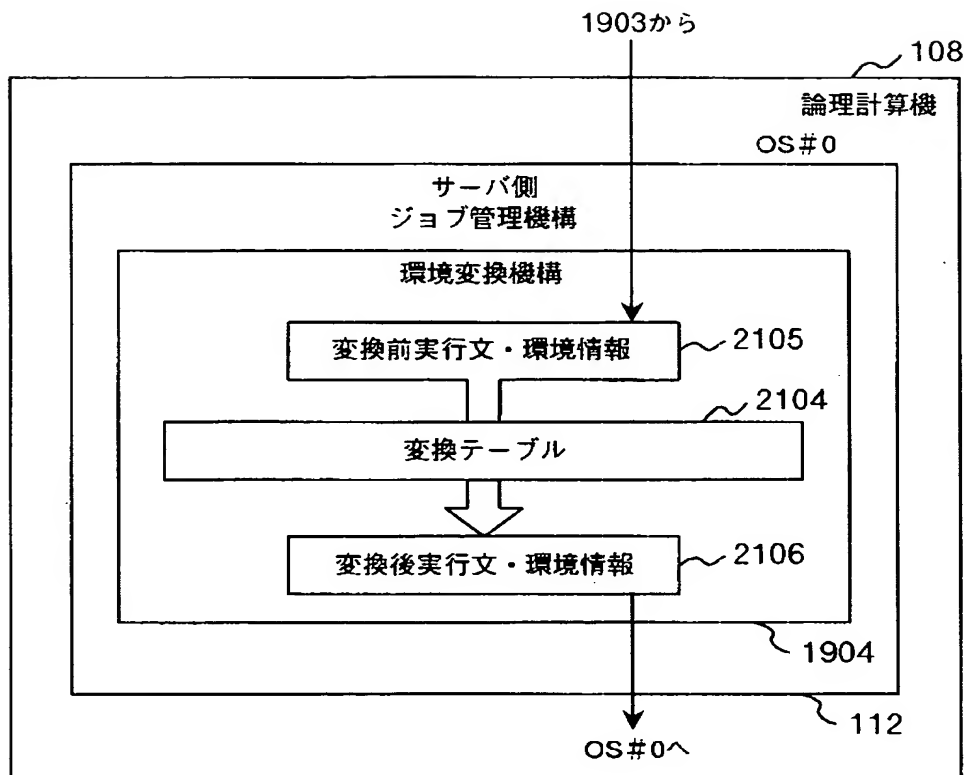
【図 20】

図 20



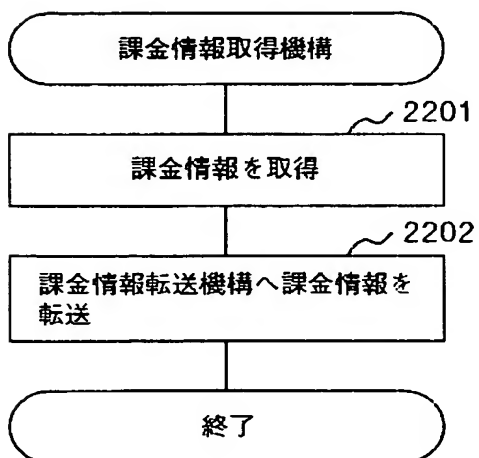
【図 21】

図 21



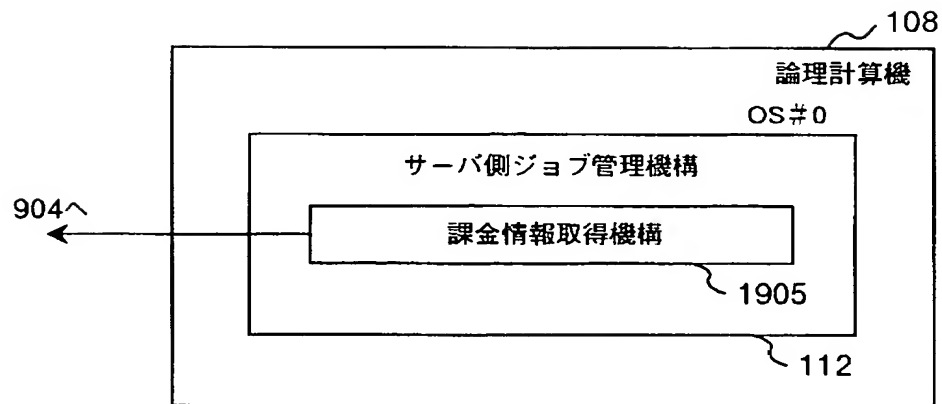
【図 22】

図 22



【図 23】

図 23



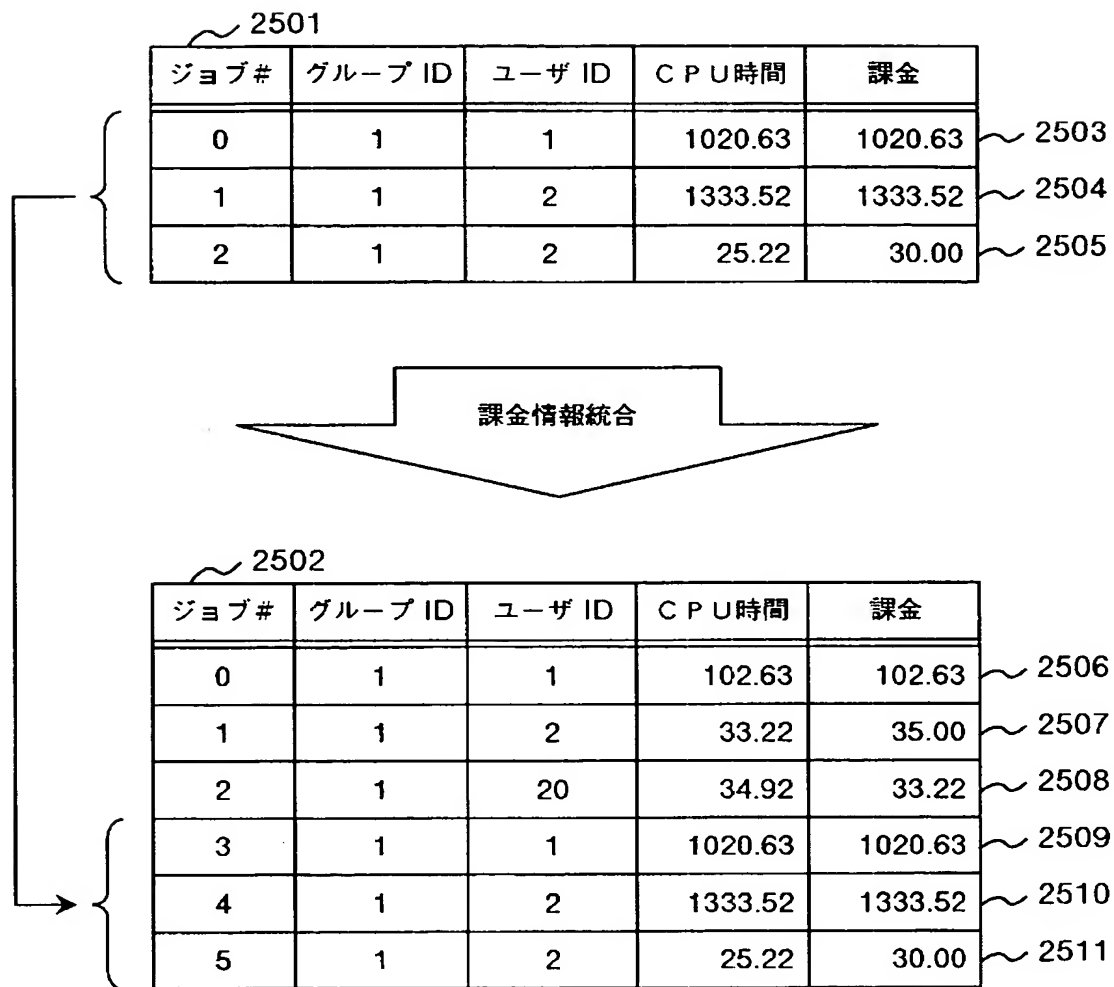
【図 24】

図 24

2401 ジョブ #	2402 グループ ID	2403 ユーザ ID	2404 CPU 時間	2405 課金
0	1	1	102.63	102.63
1	2	5	1321.04	1500.00
2	1	2	33.22	35.00
3	11	1	133.52	133.52
4	1	20	34.92	33.22
5	2	5	133.52	133.52
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

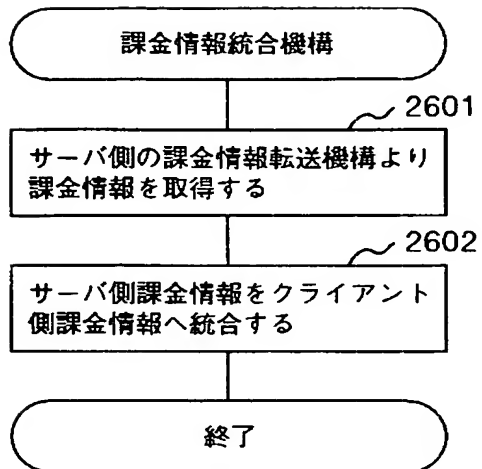
【図 25】

図 25



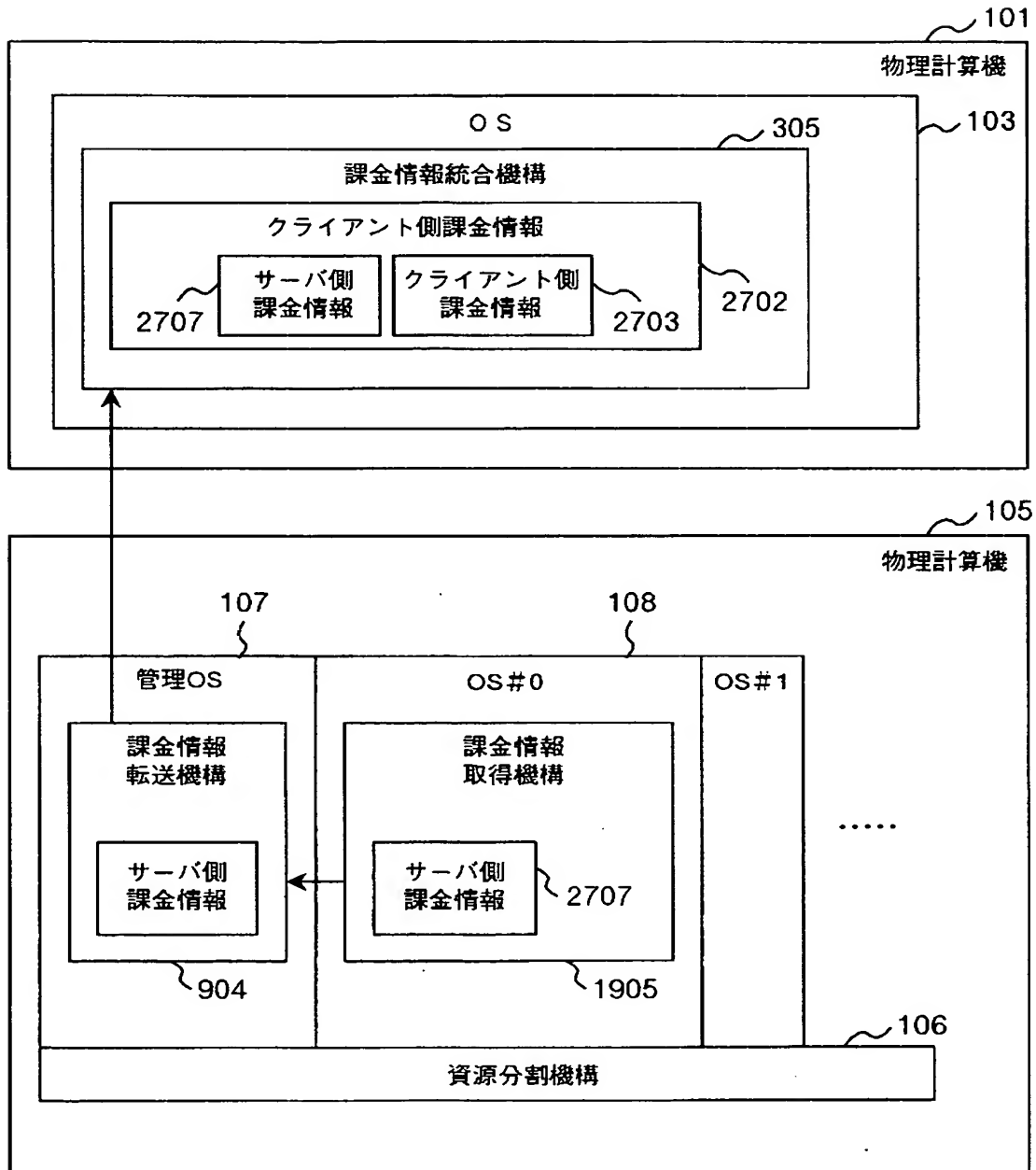
【図 26】

図 26



【図 27】

図 27



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 ジョブが投入された計算機とは異なる計算機環境の計算機でこのジョブを実行するに際して、利用者が意識することなく異なる計算機環境の計算機で自動的にジョブを実行し、利用者の負担を軽減する。

【解決手段】 ジョブ102が投入されたクライアント側の物理計算機101は、サーバ側の物理計算機105へこのジョブのジョブ実行要求を発行する。このジョブ実行要求は、ジョブ実行文と環境情報を伴っている。サーバ側の管理統制機構110は、論理計算機108のOSを起動し、クライアント側ボリュームに対応するサーバ側ボリュームを割り当てて前者ボリューム上のデータを後者ボリュームへ転送するよう制御する。論理計算機108のサーバ側ジョブ管理機構112は、元のジョブ実行文と環境情報を論理計算機108の計算機環境に合うように変換し、要求されたジョブを実行する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 5 2 5 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所